

①大学(薬・看護以外)・短大

② 入試区分

公募推薦Ⅰ期

③ 出題科目

数学Ⅰ

④ 出題の意図

基本的な計算問題および記述問題を出題し、各分野における基本的な内容が理解できており、さらには応用力が身に付いているかについて、下記の通り確認しようとしたものである。

- 問1 基本的な計算および、データ分析ができるか。
- 問2 基本的な式の扱いおよび、文章から式をたてる応用力を身につけているか。
- 問3 二次関数とグラフについて基本的な事柄を理解できているか。
- 問4 図形問題を解くための基本的な事柄が身についているか。

数学 I

I 次の問い ((1)～(4)) に答えよ。

(1) 次の式 (ア, イ) を因数分解せよ。

ア $2x^2 - 8$

イ $2a^2 + 11ab + 5b^2$

(2) $a+b+c=3$, $a^2+b^2+c^2=8$ のとき, 次の式 (ア, イ) の値を求めよ。

ア $ab+bc+ca$

イ $(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2$

(3) 全体集合 U を 2 以上 9 以下の自然数全体の集合として, U の部分集合 A と B を

$$A = \{n \mid n \text{ は } a \text{ の倍数}\}$$

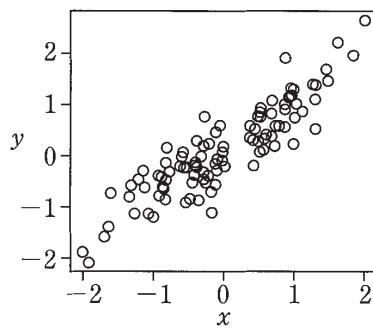
$$B = \{n \mid n \text{ は } b \text{ の倍数}\}$$

とする。ただし, a と b は U の要素である。このとき, 次の問い(ア, イ) に答えよ。

ア $a=2$, $b=3$ のとき A , \overline{B} , $\overline{A} \cup B$ の集合を求めよ。

イ $\overline{A} \cap \overline{B} = \{2, 4, 7, 8\}$ のとき a と b を求めよ。ただし, $a < b$ とする。

(4) 2つのデータ x と y の散布図について、次の問い合わせ（ア、イ）に答えよ。



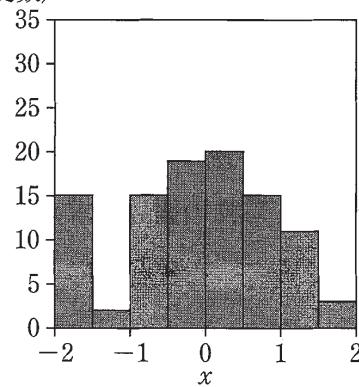
ア データ x と y の相関係数に最も近い値を次のうちから選べ。

-0.8 -0.3 0 0.3 0.8

イ データ x のヒストグラムを次の①～④の中から一つ選びその番号を答えよ。

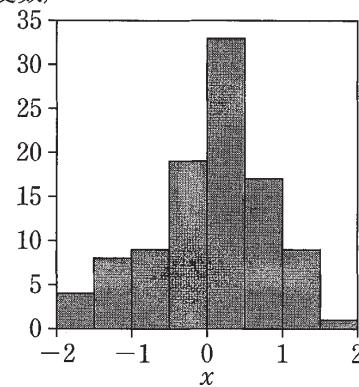
①

(度数)



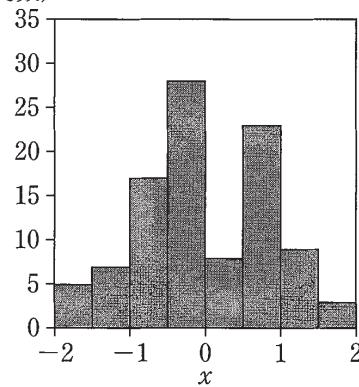
②

(度数)



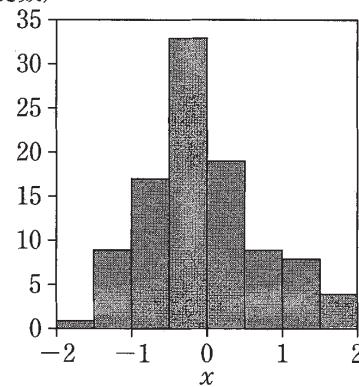
③

(度数)



④

(度数)



II 次の問い ((1)～(3)) に答えよ。

(1) 次の不等式を解け。

$$\frac{2x+5}{13} > \frac{15x-6}{6} - \frac{4x-1}{2}$$

(2) 次の方程式を解け。

$$\left| \frac{1}{2}x + 3 \right| = 3x + 7$$

(3) 1個 600 kg の荷物を 15 台のトラックで一度に 80 個以上運びたい。荷物を 4000 kg まで積むことのできるトラック A 1 台のレンタル料は 7 万円, 2000 kg まで積むことのできるトラック B 1 台のレンタル料は 3 万円である。レンタル料の総額を 95 万円以下にしたい。次の問い (ア～ウ) に答えよ。

ア トラック A で 1 度に運ぶことができる荷物の個数を求めよ。

イ トラック B で 1 度に運ぶことができる荷物の個数を求めよ。

ウ トラック A, B をそれぞれ何台レンタルすればよいか。

III 次の問い ((1)～(3)) に答えよ。

(1) 2 次関数 $y = ax^2 + 2x + c$ のグラフを x 軸の方向に 1 だけ平行移動する
とグラフは原点および点 (6, 0) を通る。定数 a, c の値を求めよ。

(2) 2 次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフの軸が直線 $x = 2$ で、2 点 (0, 6),
(6, 0) を通るとき、定数 a, b, c の値を求めよ。

(3) 2 次不等式 $-x^2 + bx + c > 0$ の解が $-2 < x < 4$ であるとき、定数 b, c
の値を求めよ。

IV 次の問い ((1), (2)) に答えよ。

(1) 三角比について次の問い (ア～エ) に答えよ。

ア $\sin 70^\circ$ と同じ値となるのはどれか。次のうちから二つ選べ。

$$\sin 20^\circ, \cos 20^\circ, \sin 110^\circ, \cos 110^\circ$$

イ $\cos 70^\circ$ と同じ値となるのはどれか。次のうちから二つ選べ。

$$\sin 20^\circ, \cos 20^\circ, -\sin 110^\circ, -\cos 110^\circ$$

ウ $\sin 70^\circ \sin 110^\circ - \cos 70^\circ \cos 110^\circ$ の値を求めよ。

エ $2 \cos 70^\circ (\sin 20^\circ + \cos 110^\circ)$ の値を求めよ。

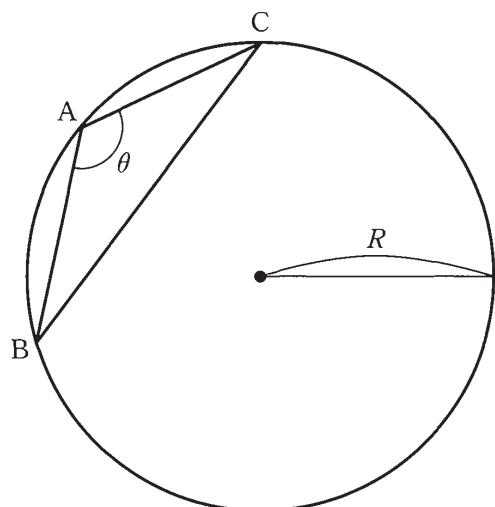
(2) 図の三角形 ABC は $AB = 10$, $BC = 17$, $CA = 9$ である。この三角形について次の問い (ア～エ) に答えよ。ただし, $\angle CAB = \theta$ とする。

ア $\cos \theta$ の値を求めよ。

イ $\sin \theta$ の値を求めよ。

ウ 三角形 ABC の面積 S を求めよ。

エ 三角形 ABC の外接円の半径 R の長さを求めよ。



理 工 学 部

人間生活学部

保健福祉学部 選択

総合政策学部

文 学 部

数 学 I

推薦 I 期

I

$$(1) \quad \mathcal{A} \quad 2x^2 - 8 = 2(x+2)(x-2)$$

$$\mathcal{A} \quad 2a^2 + 11ab + 5b^2 = (2a+b)(a+5b)$$

$$(2) \quad \mathcal{A} \quad (a+b+c)^2 = 3^2$$

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = 9$$

$$8 + 2ab + 2bc + 2ca = 9$$

$$2ab + 2bc + 2ca = 1$$

$$ab + bc + ca = \frac{1}{2}$$

$$\mathcal{A} \quad (a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2$$

$$= a^2 - 2ab + b^2 + b^2 - 2bc + c^2 + c^2 - 2ca + a^2$$

$$= 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2ab - 2bc - 2ca$$

$$= 2 \cdot 8 - 2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 16 - 1$$

$$= 15$$

$$(3) \quad \mathcal{A} \quad A = \{2, 4, 6, 8\}$$

$$\bar{A} = \{3, 5, 7, 9\}$$

$$B = \{3, 6, 9\}$$

$$\overline{B} = \{2, 4, 5, 7, 8\}$$

$$\overline{A} \cup B = \{3, 5, 6, 7, 9\}$$

イ $a = 3$ のとき

$$A = \{3, 6, 9\}$$

$$\overline{A} = \{2, 4, 5, 7, 8\}$$

$b = 5$ のとき

$$B = \{5\}$$

$$\overline{B} = \{2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\text{となるので } \overline{A} \cap \overline{B} = \{2, 4, 7, 8\}$$

よって

$$a = 3, b = 5$$

(4) ア 0.8

イ ③

II

$$(1) \frac{2x+5}{13} > \frac{15x-6-3(4x-1)}{6}$$

$$\frac{2x+5}{13} > \frac{3x-3}{6}$$

$$\frac{2x+5}{13} > \frac{x-1}{2}$$

$$2(2x+5) > 13(x-1)$$

$$4x+10 > 13x-13$$

$$-9x > -23$$

$$x < \frac{23}{9}$$

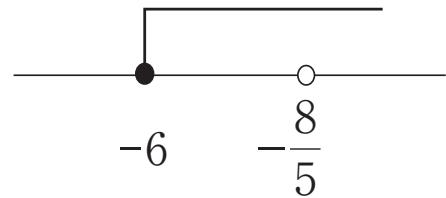
$$(2) \text{ (i)} \quad \frac{1}{2}x + 3 \geq 0 \text{ すなわち } x \geq -6 \cdots \cdots \text{①のとき}$$

$$\frac{1}{2}x + 3 = 3x + 7$$

$$-\frac{5}{2}x = 4$$

$$x = -\frac{8}{5} \cdots \cdots \text{②}$$

②は①を満たす。

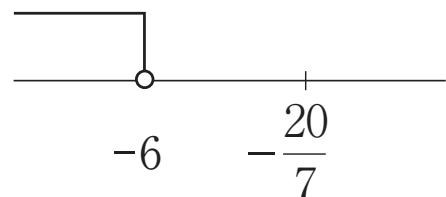


$$\text{(ii)} \quad \frac{1}{2}x + 3 < 0 \text{ すなわち } x < -6 \cdots \cdots \text{③のとき}$$

$$-\left(\frac{1}{2}x + 3\right) = 3x + 7$$

$$-\frac{7}{2}x = 10$$

$$x = -\frac{20}{7} \cdots \cdots \text{④}$$



④は③を満たさないので、解ではない。

(i), (ii)より、求める解は $x = -\frac{8}{5}$

(3) ア トラックAは1台あたり $\frac{4000}{600} = 6.7$ より、6個の荷物を運搬できる。

イ トラックBは1台あたり $\frac{2000}{600} = 3.3$ より、3個の荷物を運搬できる。

ウ トラックAを x 台とすると荷物を80個以上運ぶので

$$6x + 3(15 - x) \geq 80$$

$$3x \geq 35$$

$$x \geq \frac{35}{3} = 11.7 \cdots \textcircled{1}$$

予算が95万円なので

$$7x + 3(15 - x) \leq 95$$

$$4x \leq 50$$

$$x \leq 12.5 \cdots \textcircled{2}$$

①, ②より

$$11.7 \leq x \leq 12.5 \cdots \textcircled{3}$$

③を満たす整数は $x = 12$

よって、 トラックAを12台、 トラックBを3台レンタルすればよい。

III

- (1) 平行移動する前は点 $(-1, 0)$ と点 $(5, 0)$ を通っていたことになる。つまり 2 次関数 $y = ax^2 + 2x + c$ は x の値が -1 と 5 のときに $y = 0$ となるので

$$0 = a(x + 1)(x - 5) = ax^2 - 4ax - 5a = ax^2 + 2x + c$$

の関係を得ることができる。第二項の係数の比較から $-4a = 2$ の関係が得られるため $a = -0.5$ とわかる。さらに $c = -5a$ より $c = 2.5$ が得られる。

- (2) 点 $(0, 6)$ を通ることから $x = 0$ を 2 次関数に代入して $c = 6$ が得られる。また、点 $(6, 0)$ を通るということは $x = 6$ で x 軸と交わることを意味するが、グラフの軸が $x = 2$ と与えられているので、この軸に関して対称の位置にある $x = -2$ でも x 軸と交わるとわかる。これは 2 次関数が $y = a(x - 6)(x + 2)$ ということを意味し、書き換

えると $y = ax^2 - 4ax - 12a$ と表すことができる。そこで、定数 c は $-12a$ と等価でありその値は 6 であるから、 $a = -0.5$ であり、 b は $-4a$ であるから $b = 2$ とわかる。

(3) 2 次不等式 $-x^2 + bx + c > 0$ は書き換えると

$x^2 - bx - c < 0$ であり、解が $-2 < x < 4$ である 2 次不等式は $(x + 2)(x - 4) < 0$ と書けるから展開して比較すれば $b = 2$, $c = 8$ となる。

IV

$$(1) \text{ ア } \sin 70^\circ = \cos (90^\circ - 70^\circ) = \cos 20^\circ$$

$$\sin 70^\circ = \sin (180^\circ - 70^\circ) = \sin 110^\circ$$

$$\cos 20^\circ, \sin 110^\circ$$

$$\text{イ } \cos 70^\circ = \sin (90^\circ - 70^\circ) = \sin 20^\circ$$

$$\cos 70^\circ = -\cos (180^\circ - 70^\circ) = -\cos 110^\circ$$

$$\sin 20^\circ, -\cos 110^\circ$$

$$\text{ウ } \sin 70^\circ \sin 110^\circ - \cos 70^\circ \cos 110^\circ$$

$$= \sin 70^\circ \sin 70^\circ - \cos 70^\circ (-\cos 70^\circ)$$

$$= \sin^2 70^\circ + \cos^2 70^\circ$$

$$= 1$$

$$\text{エ } 2 \cos 70^\circ (\sin 20^\circ + \cos 110^\circ)$$

$$= (\cos 70^\circ + \cos 70^\circ)(\cos 70^\circ - \cos 70^\circ)$$

$$= \cos^2 70^\circ - \cos^2 70^\circ$$

$$= 0$$

(2) ア 余弦定理より

$$\begin{aligned}\cos \theta &= \frac{AB^2 + CA^2 - BC^2}{2 \cdot AB \cdot CA} = \frac{10^2 + 9^2 - 17^2}{2 \cdot 10 \cdot 9} \\ &= \frac{100 + 81 - 289}{180} = \frac{-108}{180} = -\frac{3}{5} = -0.6\end{aligned}$$

イ $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ であるので

$$\sin \theta = \pm \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$$

ところで, $\sin \theta > 0$ であるので,

$$\begin{aligned}\sin \theta &= \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \left(-\frac{3}{5}\right)^2} = \sqrt{\frac{25 - 9}{25}} \\ &= \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = 0.8\end{aligned}$$

ウ 三角形の面積の公式から

$$S = \frac{1}{2} AB \cdot CA \cdot \sin \theta = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 9 \cdot \frac{4}{5} = 36$$

エ 正弦定理より

$$\frac{BC}{\sin \theta} = 2R$$

したがって R について解くと次式を得る。

$$R = \frac{BC}{2 \sin \theta} = \frac{17}{2 \cdot \frac{4}{5}} = \frac{85}{8} = 10.625$$